

Influencia del clima y la humedad de suelo en la fenología del crecimiento secundario de encina (*Quercus ilex* Lam.) en un gradiente climático peninsular

Vázquez- Piqué, J.¹; Alejano, R.;¹ Benavides, R.⁴; Martín, D.¹; López-
Carrasco, C.⁵ ; Macías, R.¹; González-Pérez, A.¹; Mutke, S.³; Roig, S.²

¹ Dpto. Ciencias Agroforestales, Universidad de Huelva

² ECOGESFOR, GI Ecología y Gestión Forestal Sostenible, ETSI Montes. c/Ramiro de Maeztu
s/n 28040 Madrid

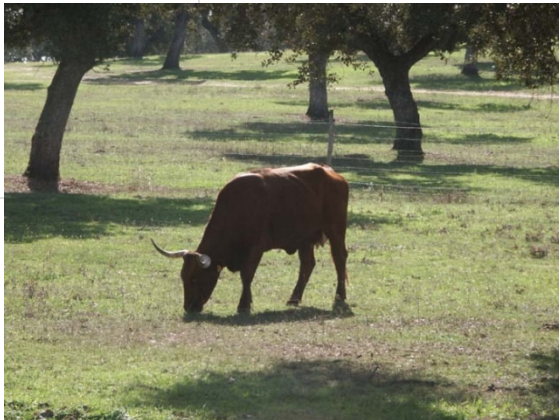
³ CIFOR-INIA, Carretera de La Coruña, km. 7,5, 28040 Madrid

⁴ MNCN-CSIC. C\ Serrano 115 dup. 28006 Madrid

⁵ CIA Dehesón del Encinar. JCCM.

¿Por qué analizar crecimiento en encina y su relación con factores ambientales?:

- Importancia ecológica, ambiental y económica de la especie
- Base para la planificación de las actuaciones selvícolas
- Mejora de las funciones crecimiento-clima presentes en los modelos ecosistémicos
- Conocimiento más preciso del papel de estas masas como fijadoras de CO₂
- Simulaciones de crecimiento frente a escenarios de cambio climático



Zonas de estudio:



Dispositivo experimental:

- Crecimientos mensuales: dendrómetros de banda en 55-61 individuos
- Crecimiento continuo: dendrómetros electrónicos en 6-9 individuos
- Temperatura y Humedad de suelo en continuo: 2-3 puntos por parcela
- Estación meteorológica completa



Análisis de datos:

- Crecimientos mensuales:

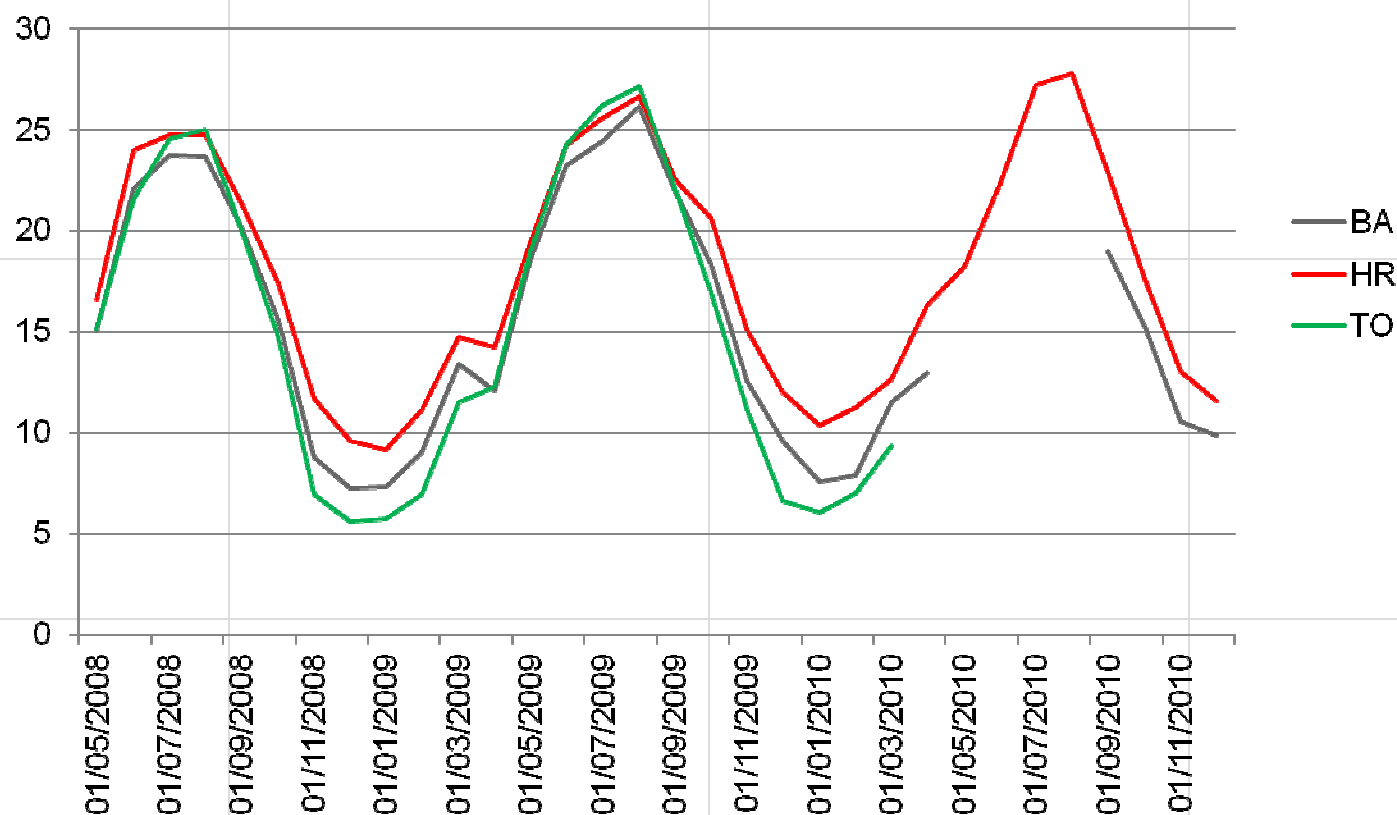
- ✓ Modelo lineal mixto con:

- Efecto aleatorio árbol
 - Efectos fijos parcela, año, mes e interacciones
 - Experimentación de distintas estructuras de varianzas-covarianzas para observaciones entre meses en un individuo (Autoregresiva, Autoregresiva heterogénea, Toeplitz, No estructurada, no estructurada diagonal)
 - Si efecto árbol significativo: significación de diámetro como covariable
 - Si efectos fijos significativos: introducción de covariables climáticas para explicar el efecto
 - Análisis periodo Mayo2008-Diciembre 2010

Resultados:

- Evolución de variables climáticas y humedad de suelo:

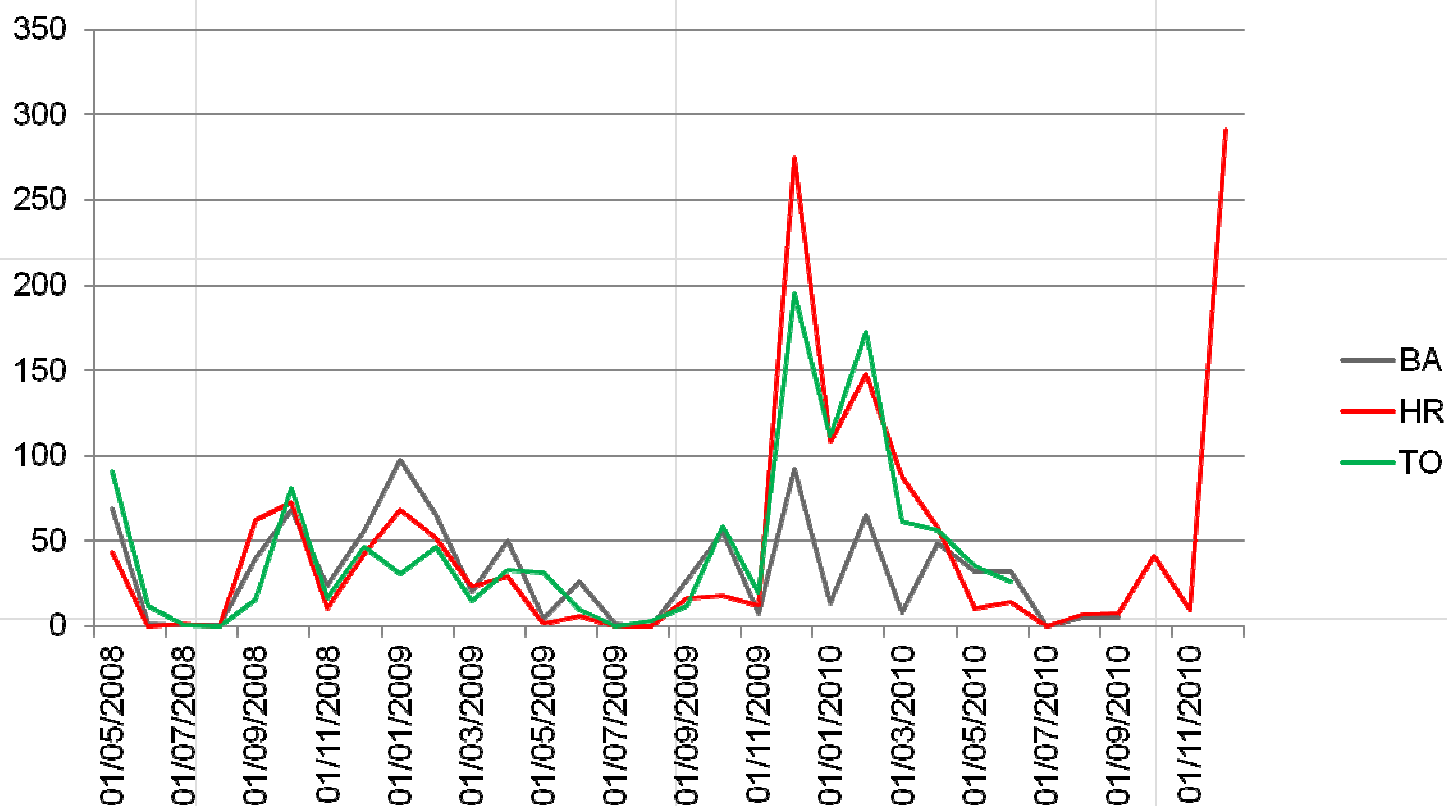
Temperatura media mensual (°C)



Resultados:

- Evolución de variables climáticas y humedad de suelo:

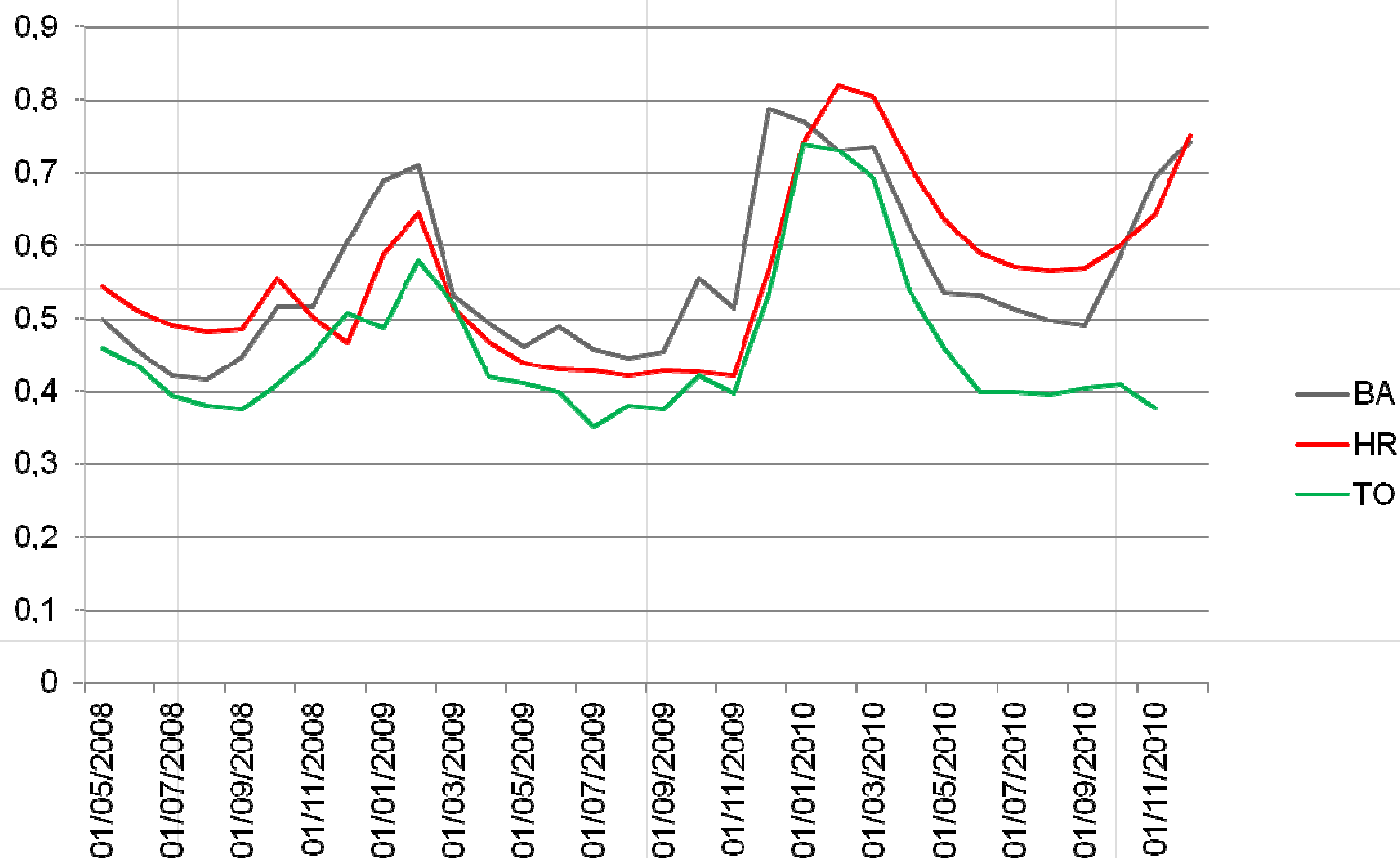
Precipitación mensual (mm)



Resultados:

- Evolución de variables climáticas y humedad de suelo:

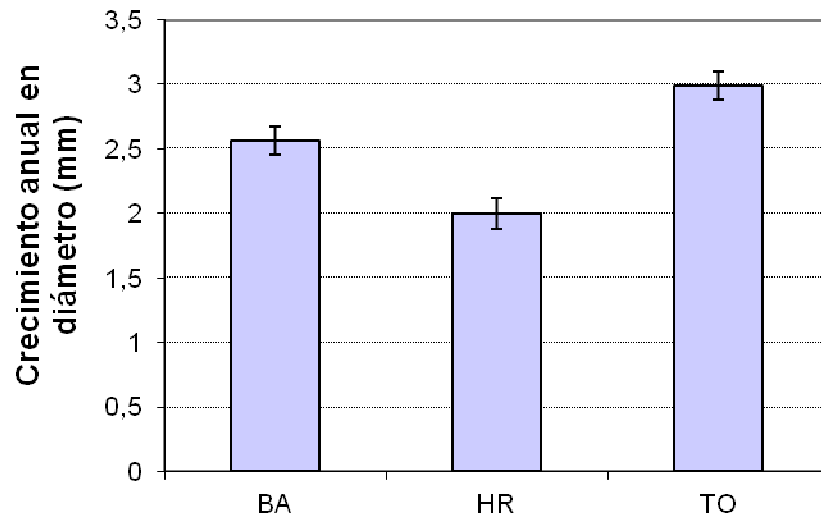
Humedad superficial (0-20 cm, Voltios)



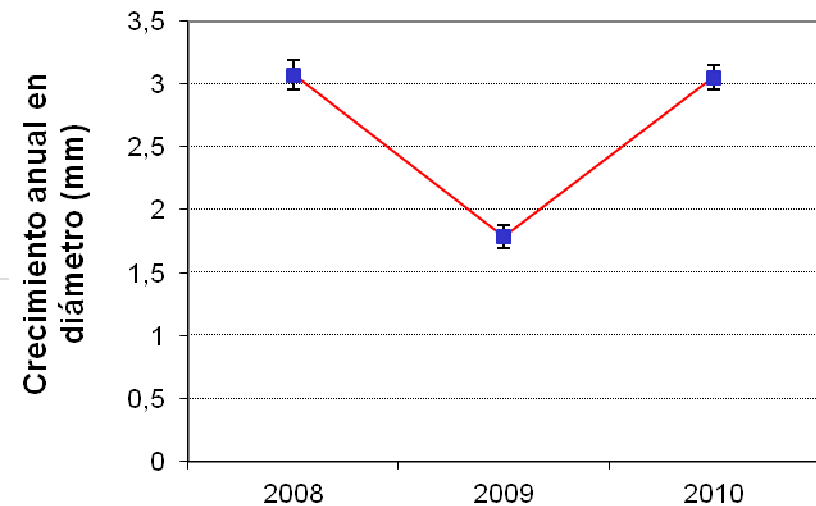
Resultados:

- Crecimientos mensuales:
 - ✓ Efecto aleatorio árbol y efectos fijos e interacciones significativas
 - ✓ Matriz de varianzas-covarianzas: autoregresiva heterogénea de orden 1
 - ✓ Covariable diámetro significativa

Variabilidad entre parcelas

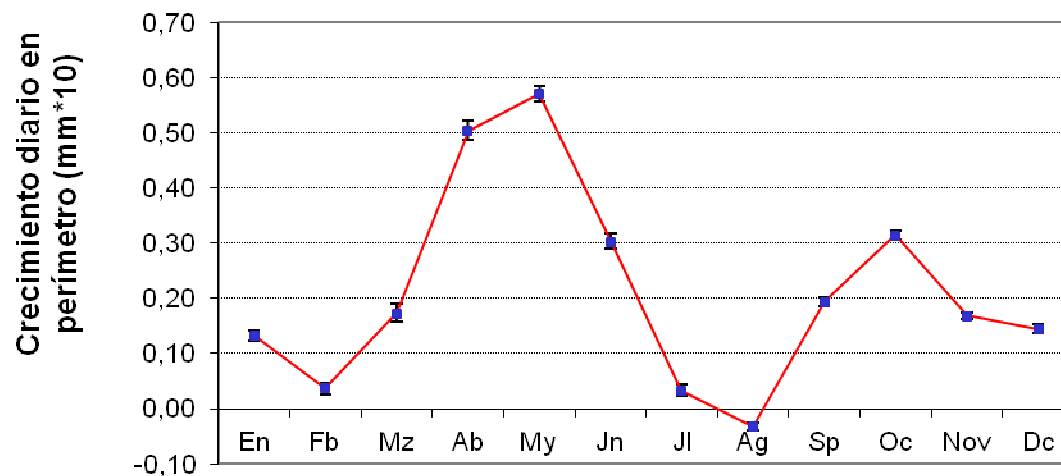


Variabilidad entre años

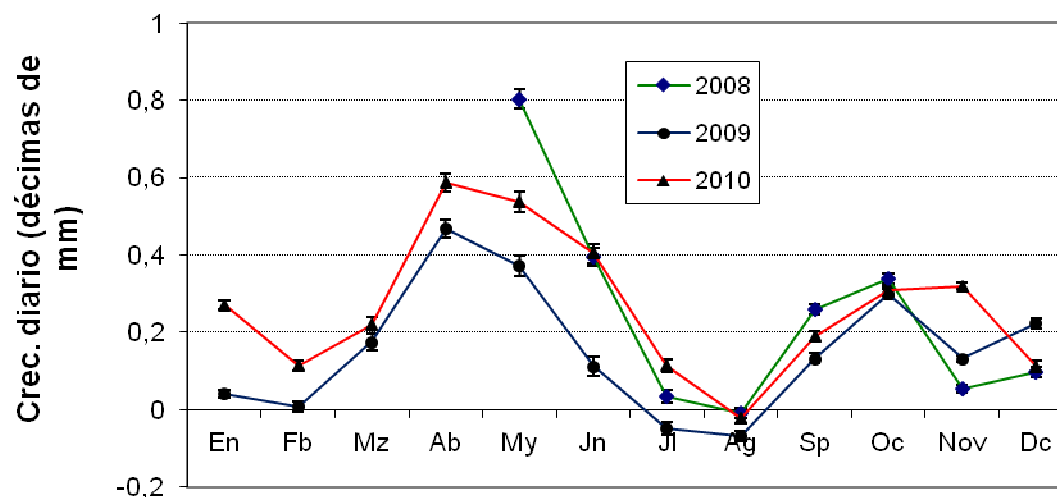


Resultados:

Variabilidad entre meses

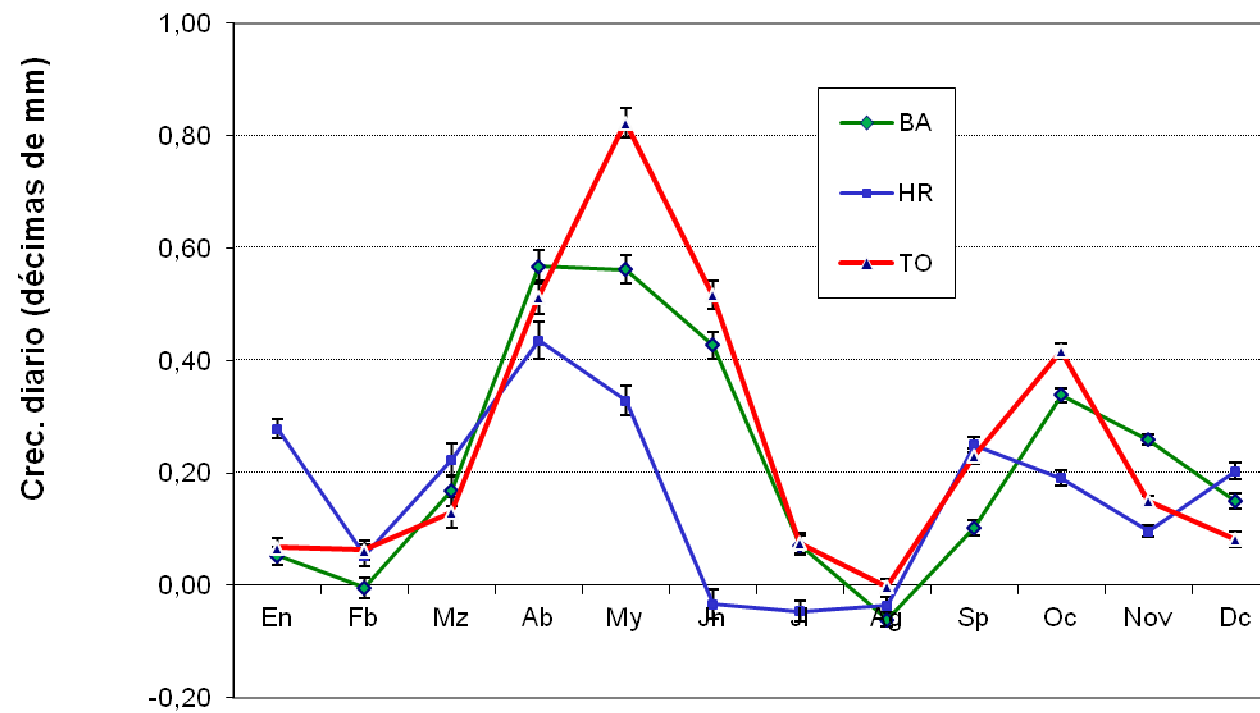


Variabilidad a nivel año x mes



Resultados:

Variabilidad a nivel parcela x mes

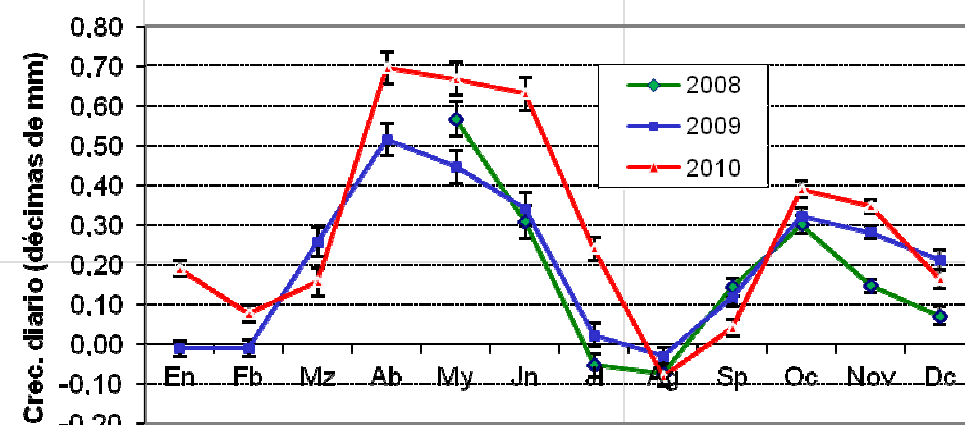


Resultados:

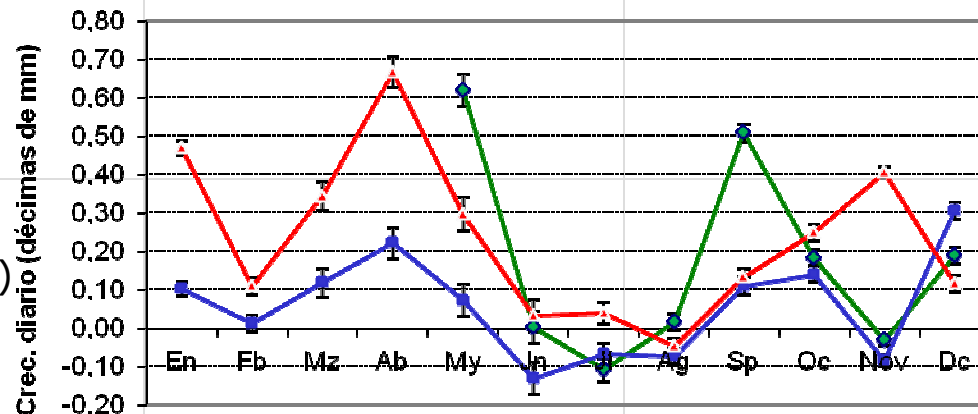
Variabilidad a nivel parcela x año x mes

Covariables significativas a este nivel:

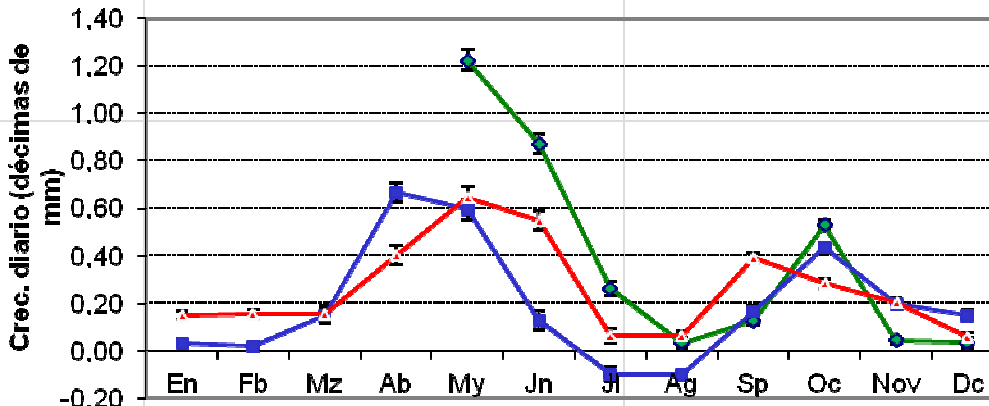
- **Tm_mínimas** ($F=106$, $p<0,001$, $c=+0,03$)
- **T_media** ($F=32$, $p<0,001$, $c=+0,02$)
- **H relativa** ($F=35$, $p<0,001$, $c=+0,004$)
- **H suelo superficial** ($F=9$, $p=0,003$, $c=+0,22$)
- **H suelo media** ($F=5$, $p=0,02$, $c=+0,17$)
- No significativa Temperatura suelo



BA



HR



TO

Conclusiones:

- Patrón de crecimiento con máximo primaveral, parada estival por falta de recursos hídricos, crecimiento o hidratación otoñal y parada vegetativa invernal
- Existen diferencias de significativas de crecimiento entre zonas y años.
- El patrón de crecimiento mensual varia entre zonas: crecimiento más temprano y parada estival más temprana en la parcela de Huelva y parada invernal más temprana en la parcela de Toledo
- No es posible distinguir con los métodos utilizados (dendrómetros de banda y electrónicos) si las variaciones en otoño corresponden a hidratación o a suma de hidratación y actividad cambial: Importancia de análisis de micromuestras xilema-cámbium-floema
- Las variables climáticas que explican la interacción parcela x año x mes son la Tm_mínimas, T_media, HR, Humedad superficial y media. La T suelo es menos discriminante a este nivel
- Los datos proporcionados por dendrómetros de banda y electrónicos es una potente herramienta que permite la elaboración de modelos explicativos/predictivos que pueden ser utilizados para mejorar la gestión de la especie

¡Gracias!

Agradecimientos:

- Este trabajo ha sido financiado por los proyectos proyectos P07 RNM02688 (Consejería Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía, Proyectos de Excelencia), SUM2006-0034 y SUM2006-00026 (Plan Nacional de I+D, Sumideros Agroforestales de efecto invernadero, 2007-2010)
- A todas las personas que han colaborado en la instalación de dispositivos y toma de datos